

超早強コンクリートを用いた床版上面増厚工事の試験施工結果

西日本高速道路(株) 正会員○西岡昌樹 正会員 松田哲夫 非会員 織田広治
住友大阪セメント(株) 正会員 長岡誠一
(株)フジエンジニアリング 正会員 浜 博和

1. はじめに

これまで床版劣化及び車両大型化対策として、主に床版上面増厚工事が採用されてきた。しかし床版上面増厚工事施工後数年で、床版の一部に損傷が発生し、その影響で舗装にポットホールなどの損傷が繰り返し発生した。これらの損傷は、増厚コンクリートの締固め不足やスチールファイバーの練混ぜ不足による、既設床版と増厚コンクリートとの付着力低下が原因であると推測される。そこで著者らは、ワーカビリティを確保し、高品質で耐久性があり、低コストで床版上面増厚工事を行うために、従来の超速硬 SF コンクリートを用いた施工にかえて、超早強コンクリート¹⁾による施工の検討を平成18年度から進めてきた。本稿はこれらの課題について平成19年度に実施した試験施工の報告である。

2. 超早強コンクリートに対する要求性能

超早強コンクリートに要求した性能は次の項目である。

- 1)材齢24時間で 24N/mm^2 以上の圧縮強度を発現すること
- 2)練混ぜ約1時間後(現場到着時)スランプ $12\pm 2.5\text{cm}$ 、空気量 $4.5\pm 1.5\%$ を確保できること
- 3)練混ぜ約2時間後までスランプ8cmを確保できること

上記3)については、ワーカビリティが急激に低下し、アジテーター車でコンクリートが硬化しないように、またフィニシャー前のスランプの性状、設定したものである。

3. 試験施工について

超早強コンクリートを用いた床版上面増厚工事が上記事項について定めた性能を現場でも十分に発揮できるかを検証するために試験施工を行い、コンクリートの種別及び製造に用いた機種ごとに施工性や品質の確認を行った。現場内での運搬は当初ポンプ圧送を検討したが、超早強コンクリートの粘性が高く配管で詰まる可能性が高いことや、配管撤去を頻繁に実施するリスクを考え、超速硬 SF コンクリートの打設方法と同じ、タイヤショベルによる運搬を採用した。また、敷均し、締固め・仕上げは大型コンクリートフィニシャー、締固めは棒状パイプによる人力施工、仕上げは簡易フィニシャーで行った。なお、従来の方法である超速硬 SF コンクリートを用いた施工についても実施し比較を行った。試験施工で使用したコンクリートの配合表を表-1に示す。また、試験施工に用いた大型フィニシャーおよび簡易フィニシャーを写真-1に示す。



写真-1 試験施工に使用した締固め機械
(左：大型フィニシャー、右：簡易フィニシャー)

表-1 増厚コンクリート配合表

コンクリートの種別	コンクリートの製造機種	Gmax. (mm)	目標スラング (cm)	目標空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)					
							水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	鋼繊維
超速硬SFコンクリート	モービル車	20	8±2.5	—	39	56	167	428	—	966	764	100
混和材系超早強コンクリート	生コンプラント		12±2.5	4.5±1.5	40	45	160	380	20	767	975	—
セメント系超早強コンクリート					45	45	165	367	—	775	995	—

キーワード 超早強コンクリート、超速硬 SF コンクリート、床版上面増厚

連絡先 〒567-0036 茨木市上穂積 4-10-1 NEXCO 西日本関西支社 茨木管理事務所 TEL:072-622-4887

4. 試験施工結果について

(1) 付着性能、コンクリート充填性能

試験施工の結果を表-2 に示す。試験施工箇所からφ10×20cmのコアを採取し、付着性能及び増厚コンクリートの充填性能を確認した。ここで付着強度は既設床版と増厚コンクリートとの直接引張試験結果を、境界剥離率はコアを採取している段階で増厚コンクリートが既設床版から剥離したものの割合を示している。また未充填率は、増厚コンクリートと既設床版は付着しているものの、増厚コンクリート内部に空隙があるコアの本数の割合を示している。

超早強コンクリートを用いた簡易フィニッシャーによる締固め方法では、付着強度は規定値の1.0N/mm²を満足できなかった。これは、スランブの低下によるワーカビリティの低下によって既設コンクリートとの境界面に十分なコンクリートが回らず空洞が生じたことに起因する。この空洞は鉄筋の下面や増厚コンクリートとの境界付近に生じやすく、長期的には、空隙内部に雨水が滞留し損傷の原因となる。

簡易フィニッシャーを用いて施工のスピードを大型フィニッシャーより早くした場合では、十分な施工が出来なかったため、付着強度、境界剥離率、未充填率のいずれも満足できない結果となった。このため施工速度

を50cm/min.に戻し、簡易フィニッシャーに補助的に棒状バイブレーターを使用することによって、未充填率は向上し付着強度は規定値を満足する結果となった。さらにフィ

ニッシャー前のスランブの性状を目標スランブに近づけた場合、付着強度が規定値を満足し、空洞も生じない施工が可能となった。

よって、ワーカビリティの向上が、付着強度、境界剥離率、未充填率の改善に重要な要素であることがわかった。

(2) 圧縮強度とスランブ

コンクリートの種別、コンクリートの製造機種、締固め機械によらず、表-2 に示すとおり、超速硬 SF コンクリートで3時間、超早強コンクリートで24時間でそれぞれ目標の圧縮強度を発現した。また、図-1 に示すとおり可使時間が超速硬 SF コンクリートは短い、超早強コンクリートでは目標の約2時間までスランブ保持することが可能となった。

5. おわりに

試験施工の結果に基づき、平成19年度に超早強コンクリートを用いた床版上面増厚工事を実施した。結果、超早強コンクリートを用いた方法は、従来の超速硬 SF コンクリートを用いた方法と比較して施工性・経済性・安全性に優れた結果²⁾となった。今後、更なる施工性・品質の向上に向けて、改善を続けていきたい。

参考文献

- 1)超早強コンクリート利用技術マニュアル、財団法人 土木研究センター、H12.9
- 2)名神高速道路床版増厚コンクリート施工方法に関する検討業務報告書、西日本高速道路(株)関西支社、H19.9

表-2 試験施工の結果

コンクリートの種別	コンクリートの製造機種	締固め機械	フィニッシャー速度 (cm/min.)	目標スランブ (cm)	実測スランブ (フィニッシャー前) (cm)	付着強度 (N/mm ²)	境界剥離率 (%)	未充填率 (本数比率) %	圧縮強度 (N/mm ²)	
									3hr	24hr
超速硬SFコンクリート	モビル車	大型フィニッシャー	50	8±2.5	7.0~7.5	1.1	0	33	29.0	—
混和材系 超早強コンクリート	生コンプラント	簡易フィニッシャー	50	12±2.5	2.0~7.0	0.9	60	33	—	30.5
		75	75		2.5~8.0	0.3	54	83	—	29.1
		簡易フィニッシャー + 棒状バイブレーター	50		8.0~9.5	1.1	0	50	—	30.6
セメント系 超早強コンクリート					11.0~12.0	1.4	0	0	—	28.4

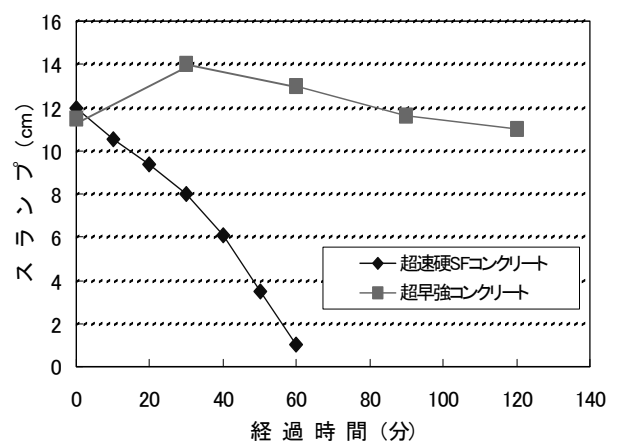


図-1 各コンクリートのスランブ経時変化